

Derwent WPI (Dialog® File 351): (c) 2000 Derwent Info Ltd. All rights reserved.

© 2000 The Dialog Corporation plc



וְיַעֲשֵׂה דָּבָר יְהוָה כָּאֲنַתְּחָרֵךְ

H 05 B 3/74
H 01 H 36/00
H 01 H 37/58

**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

① Aktenzeichen: 198 14 985.9
② Anmeldetag: 3. 4. 98
③ Offenlegungstag: 7. 10. 99

DE 198 14 985 A 1

⑦ Anmelder:
E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH, 75038
Oberderdingen, DE

72 Erfinder:

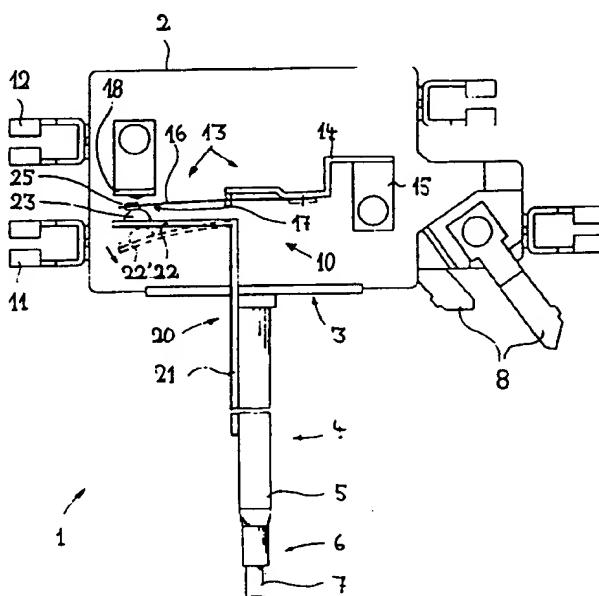
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	43	12	975	C1
DE	196	38	517	A1
DE	195	26	091	A1
DE	44	13	979	A1
DE	40	19	488	A1
DE	39	39	941	A1
DE	39	13	289	A1
DE	37	05	009	A1
US	55	78	982	

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤ Heißanzeige-Schalteinrichtung

57) Es wird eine Heißanzeige-Schalteinrichtung zur Steuerung einer Heißanzeige bei einem elektrischen Wärmege- rät mit strahlungsbeheizter Glaskeramikplatte beschrie- ben. Die Schalteinrichtung hat eine im Bereich einer vor- gebaren Schalttemperatur von beispielsweise 40°C bis 80°C schaltende elektrische Kontakteinrichtung (13) zur Steuerung der Heißanzeige. Zur Betätigung der Kontakt- einrichtung (13) ist ein Permanentmagnet (25) und ein in dessen Magnetfeld angeordnetes Materialstück (20, 23) aus ferromagnetischem Material vorgesehen, das im Be- reich der Schalttemperatur seine Curietemperatur hat. Der Magnet (25) ist auf einer Blattfeder (16) befestigt und relativ zum Materialstück (22, 23) beweglich und kann durch die Blattfeder in Richtung auf eine Abstandvergrö- ßerung zum Materialstück vorgespannt werden. Die ma- gnetisch-mechanische Schalteinrichtung benötigt keine aufwendige Justierung und schaltet zuverlässig im Be- reich der materialspezifischen Curietemperatur. Die Schalttemperatur kann durch geeignete Materialwahl für das Materialstück bestimmt werden.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Heißanzeige-Schalteinrichtung zur Steuerung einer Heißanzeige bei einem elektrischen Wärmegerät, insbesondere einem Wärmegerät mit strahlungsbeheizter Glaskeramikplatte.

Bei elektrischen Wärmegeräten, wie Kochgeräten oder Warmhaltegeräten, besteht die Gefahr, daß ein Benutzer bei Berührung von heißen Teilen des Wärmegerätes Verbrennungen erleidet. Insbesondere bei modernen Kochstellen mit strahlungsbeheizten Glaskeramikplatten, die häufig in einer Arbeitsfläche einer Küchenzeile integriert sind, besteht auch die Gefahr, daß die Glaskeramikplatte als Ablagefläche genutzt wird. Das Abstellen beispielsweise von Kunststoffteilen auf einen heißen Bereich einer Glaskeramikplatte kann zum einen das abgestellte Teil zerstören, andererseits kann auch die Glaskeramikplatte durch aufbakkende Substanzen verunreinigt und/oder zerstört werden. Daher wird bei Glaskeramik-Wärmegeräten durch eine Heißanzeige, beispielsweise durch Aufleuchten einer LED-Anzeige oder dergleichen, signalisiert, daß es bei Berührung der zugeordneten Kochfläche, bedingt durch den eingeschalteten Heizkörper oder durch Restwärme, zu Verletzungen und/oder Beschädigungen kommen kann.

Eine aus der DE 39 13 289 bekannte Schalteinrichtung zur Steuerung einer derartigen Heißanzeige hat eine im Bereich einer vorgebbaren Schalttemperatur schaltende elektrische Kontakteinrichtung in Form eines Schnappschalters, dessen Kontaktzunge mechanisch durch einen Stab eines als Stabregler ausgebildeten Temperaturwächters betätigt wird. Ein weiterer, durch den Stab des Stabfühlers betätigter Schnappschalter dient als Leistungsschalter, über den die Beheizung der Glaskeramikplatte bei Temperaturen von ca. 600°C abgeschaltet wird, damit die Glaskeramikplatte nicht überhitzt wird. Der Stabregler übernimmt somit zwei Funktionen gleichzeitig, nämlich eine Leistungsschaltung bei ca. 600°C und eine Signalschaltung für die Heißanzeige bei ca. 50 bis 80°C. Damit in beiden Temperaturbereichen eine Schaltung mit hinreichender Temperaturgenauigkeit möglich ist, ist eine aufwendige Justierung der Stabregler-Geometrie erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine zuverlässig und temperaturgenau schaltende Heißanzeige-Schalteinrichtung zu schaffen, bei der insbesondere Justierprobleme verringert oder vermieden werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung eine Heißanzeige-Schalteinrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 vor.

Nach der Erfindung ist zur Betätigung der zur Steuerung der Heißanzeige dienenden Kontakteinrichtung mindestens ein Magnet und mindestens ein im Wirkbereich bzw. Magnetfeldbereich des Magneten angeordnetes Materialstück aus oder zumindest mit magnetisierbarem, insbesondere ferromagnetischen Material vorgesehen. Das Materialstück steht in wärmeübertragender, insbesondere wärmeleitender Verbindung mit dem Bereich, dessen Temperatur überwacht werden soll, so daß die Temperatur des Materialstücks eine Funktion der Temperatur dieses Bereiches ist. Das Material des Materialstücks ist so ausgewählt, daß es im Bereich der Schalttemperatur einen magnetischen Phasenübergang derart durchläuft, daß es oberhalb dieser Temperatur im wesentlichen nichtmagnetisch bzw. paramagnetisch und unterhalb dieser Temperatur im wesentlichen magnetisch, insbesondere ferromagnetisch ist. Die Schalttemperatur entspricht somit im wesentlichen der (ferromagnetischen) Curietemperatur des Materials.

Ein derartiges System kann auch ohne umfangreiche geometrische Justage zuverlässig arbeiten, da im wesentlichen

materialspezifische Eigenschaften des Materialstücks ausgenutzt werden und geometrische Einflüsse keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen. Bei gleichen thermischen Umgebungsbedingungen kann sich ein solches System

5 praktisch immer gleich verhalten. Die Auswahl bzw. Einstellung der Schalttemperatur kann im wesentlichen über die geeignete Materialwahl für das Materialstück erfolgen. Ein derartiges Magnetschaltersystem kann autark, insbesondere unabhängig von einem Stabregler, eingesetzt werden. Dadurch können auch Beeinträchtigungen der erforderlichen Schutzfunktion des Stabreglers vermieden werden.

Der magnetische Phasenübergang bei dem Materialstück kann zur insbesondere berührungsfrei erfolgenden Schaltung eines in geeignetem Abstand zum Materialstück angeordneten magnetfeldsensitiven Schalters der Kontakteinrichtung, beispielsweise eines Reed-Schalters, eines Reed-Relais oder eines Hall-Sensors genutzt werden. Beispielsweise können der Magnet, das Materialstück und der magnetisch beeinflußbare Schalter in fester Geometrie zueinander unbeweglich angeordnet sein, so daß, bis ggf. auf Teile des Relais oder Schalters, keine beweglichen Teile notwendig sind. Die Anordnung kann so sein, daß der Schalter praktisch nicht durch den weiter entfernt angeordneten Magneten beeinflußt wird, sondern im wesentlichen nur durch das temperaturabhängig entweder magnetische oder unmagnetische, normalerweise dem Schalter näher liegende Materialstück. Bei einer kostengünstigen, robusten, magnetisch-mechanisch arbeitenden Ausführungsform sind der Magnet und das Materialstück relativ zueinander beweglich 15 angeordnet und in Richtung auf eine Abstandsvergrößerung gegeneinander vorspannbar oder vorgespannt. Damit ist es möglich, die innerhalb des Materialstücks materialspezifisch bei einer vorgebbaren Temperatur ablaufenden Vorgänge, nämlich den Übergang zwischen magnetischem und nichtmagnetischem Zustand, in eine Relativbewegung von Materialstück und Magnet umzuwandeln. Denn unterhalb der Schalttemperatur ziehen sich diese Elemente unter der Wirkung des Magnetfeldes des Magneten entgegen der Kraft der Vorspannung und/oder unter Erzeugung einer auf 20 Abstandsvergrößerung gerichteten Kraft an, während nahe und oberhalb der Schalttemperatur die magnetische Anziehungs- 25 kraft vermindert ist oder verschwindet und die Gegenkraft, insbesondere die Vorspannung, zu einer Abstandsvergrößerung führt. Die Bewegung von Magnet und/oder Materialstück kann zur Betätigung oder Schaltung der Kontakt- 30 einrichtung genutzt werden.

Entsprechend der Anwendung in einer Heißanzeigeinrichtung ist es bevorzugt, wenn das Material des Materialstücks eine Curietemperatur zwischen ca. 30°C und ca. 50 35 120°C, insbesondere zwischen ca. 50°C und ca. 80°C hat. Das Materialstück kann aus oder mit einer Metalllegierung hergestellt sein, die eine von der Zusammensetzung ihrer Komponenten abhängige Curietemperatur hat. Damit können bei ansonsten im wesentlichen unveränderten, beispielsweise mechanischen Materialeigenschaften des Materialstücks unterschiedliche Curietemperaturen und damit Schalttemperaturen eingestellt werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird eine Magnetlegierung auf Eisen-Nickel-Basis mit ca. 30% Nickel bei einem Rest von im wesentlichen Eisen verwendet, bei der über kleine Zusammensetzungsänderungen Curietemperaturen zwischen 30°C und 60 120°C einstellbar sind.

Der Magnet weist vorzugsweise einen Permanentmagneten aus hartmagnetischen Material auf, das zweckmäßig eine Curietemperatur hat, die deutlich oberhalb der gewünschten Schalttemperatur liegt, so daß im Bereich der Schalttemperatur in jedem Fall ein Magnetfeld erzeugt wird. Besonders bewährt haben sich Seltene-Erd-Legierungen, wie

Eisen-Neodym-Bor-Legierungen. Es ist alternativ oder zusätzlich auch möglich, das erforderliche Magnetfeld elektromagnetisch mittels mindestens einer stromdurchflossenen Spule zu erzeugen.

Obwohl es möglich ist, daß der Magnet ortsfest und nur das Materialstück beweglich ist, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Magnet beweglich angeordnet, insbesondere an einem federelastischen Element, das die Vorspannung bereitstellt. Bei einer Ausführungsform ist der Magnet im freien Längsbereich einer einseitig festgehaltenen Blattfeder bzw. Federzunge angeordnet, wodurch eine Bewegung des Magneten quer zur Längsrichtung der Feder zu einer Schwenkbewegung der Federzunge führt. Diese Bewegung der Feder kann zur Betätigung oder Schaltung der Kontaktseinrichtung genutzt werden.

Eine insbesondere wegen der geringen Anzahl notwendiger Bauteile besonders kostengünstige und funktionssichere Ausführung zeichnet sich dadurch aus, daß die Kontaktseinrichtung mindestens eine einseitig festgehaltene, als Kontaktfeder wirkende Blattfeder bzw. Federzunge aufweist, an der der Magnet, vorzugsweise im Bereich des freien Endes, angeordnet ist. Die den Magneten tragende Blattfeder kann einerseits den mechanischen Vorspannung des Magnetschalters dienen und gleichzeitig als mindestens abschnittsweise stromdurchflossenes Element der Kontaktseinrichtung wirken. Durch die Anordnung des Magneten an einer Kontaktzunge greift die Anziehungskraft zwischen Magnet und Materialstück ggf. berührungslos direkt an einem elektrisch aktiven Element der Kontaktseinrichtung an.

Es sind auch andere Möglichkeiten der Kontaktbetätigung realisierbar. Beispielsweise kann die Kontaktseinrichtung mindestens einen durch ein Magnetfeld beeinflußbaren Schalter aufweisen, insbesondere einen Reed-Schalter oder ein Reed-Relais. Derartige magnetfeldsensitive Elemente sind preiswert im Handel erhältlich und arbeiten zuverlässig. Da üblicherweise die Kontaktzungen zum Schutz gegen Verunreinigungen und Korrosion in einem mit Schutzgas gefüllten Glaskrüppchen eingeschmolzen sind, können zusätzliche Maßnahmen zum Kontaktschutz entfallen. Ein derartiger berührungslos betätigbarer Schalter kann derart im Bewegungsbereich des Magneten angeordnet werden, daß dieser bei Annäherung an den Schalter den Kontakt schließen kann und sich der Kontakt bei Entfernung des Magneten wieder öffnet oder umgekehrt. Es ist auch möglich, daß die Kontaktseinrichtung mindestens einen mechanisch betätigbaren Schalter umfaßt, beispielsweise einen Tastenschalter oder dergleichen. Dieser kann beispielsweise durch den Magneten oder eine den Magneten tragende Federzunge betätigt werden. Wenn das Materialstück geeignet beweglich gelagert ist, kann auch über dessen Bewegung eine Kontaktseinrichtung betätigt werden. Generell ist es für einen dauerhaft sicher schaltenden Betrieb vorteilhaft, wenn der elektrische Kontaktbereich der Kontaktseinrichtung verschmutzungssicher zumindest staubdicht, insbesondere auch im wesentlichen gasdicht, abgeschlossen ist.

Eine Ausführungsform der Schalteinrichtung, die einen für den Benutzer von Wärmegeräten besonders sicheren Anzeigemodus ermöglicht, zeichnet sich dadurch aus, daß sie statt einer einzigen Schalttemperatur bzw. eines engen Schalttemperaturbereiches von einigen Grad für Aufheizen und Abkühlen zwei unterschiedliche Schalttemperaturen hat, nämlich eine der Aktivierung der Heißanzeige bei Aufheizen zugeordnete Aufheiz-Schalttemperatur und eine der Deaktivierung der Heißanzeige beim Abkühlen zugeordnete, niedrigere Abkühl-Schalttemperatur. Dies kann aufgrund der Wärmträgheit des gesamten Wärmegeräts vorteilhaft sein, denn normalerweise liegen bei gegebener Temperatur der Heizleiter bzw. des durch den Heizleiter aufge-

heizten Raumes unterhalb der Glaskeramikplatte beim Aufheizen des Wärmegerätes vom kalten Zustand die Temperaturen auf der zugänglichen Oberfläche der Glaskeramikplatte niedriger als beim Abkühlen. Daher ist eine Schaltdifference oder Hysterese der Schalteinrichtung vorteilhaft.

Vorzugsweise liegt die Aufheiz-Schalttemperatur zwischen ca. 20°C und ca. 30°C höher als die Abkühl-Schalttemperatur, wobei insbesondere die Aufheiz-Schalttemperatur im Bereich von 60 bis 70°C und die Abkühl-Schalttemperatur im Bereich um 40°C liegen kann. Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird eine Schalthysterese mit mechanischen Mitteln erreicht bzw. gefördert, indem der Magnet und/oder das Materialstück derart beweglich angeordnet ist, daß ein lichter Abstand zwischen Magnet und Materialstück oberhalb der Schalttemperatur mit steigender Temperatur in einem Maße zunimmt, das über die durch normale Wärmeausdehnungseffekte bewirkten Abstandsänderungen hinausgeht. Insbesondere kann eines der Elemente, vorzugsweise das ferromagnetische Materialstück, direkt oder mittelbar an einem Bimetallelement befestigt sein, durch dessen Verformung, insbesondere Durchbiegung sich der lichte Abstand zwischen Magnet und Materialstück beim weiterem Aufheizen bezüglich normaler Wärmeausdehnung überproportional vergrößert. Beim Abkühlen muß das Bimetallelement erst weitgehend in seine Ausgangslage und/oder Ausgangsform zurück, damit das Materialstück wieder vom Magneten des Magneten wirksam erreicht werden kann.

Obwohl in einer Schalteinrichtung ein Materialstück mit gegebener Curietemperatur ausreichen kann, ist es auch möglich, daß die Schalteinrichtung mehrere Materialstücke unterschiedlicher Curietemperaturen aufweist, die insbesondere im Bereich von 40°C und/oder 60°C und/oder 80°C liegen können. Mit Hilfe mehrerer parallel eingesetzter Materialstücke können verschiedene Temperaturstufen beim Aufheizen bzw. beim Abkühlen angezeigt werden, beispielsweise 40°C, 60°C und 80°C. Hierzu ist es möglich, getrennte Systeme mit jeweils einem Magneten und zugeordnetem Materialstück zu verwenden. Es ist auch möglich, daß ein Magnet mit mehreren Materialstücken unterschiedlicher Curietemperatur zusammenwirkt.

Eine Schalteinrichtung der genannten Art kann autark an jeder geeigneten Stelle des zu überwachenden Wärmegerätes angeordnet werden. Beispielsweise kann ein Materialstück direkt oder über einen gut wärmeleitenden Träger an einer Glaskeramikplatte befestigt werden. Es gibt Ausführungsformen, bei denen das Materialstück an einem Wärmeleitelement aus gut wärmeleitendem Material, beispielsweise Kupfer, befestigt ist, das an oder in den oder in die Nähe des zu überwachenden Bereiches reicht. Eine Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß die Schalteinrichtung in einen Temperaturbegrenzer, insbesondere in einen Gerätesockel des Temperaturbegrenzers, integriert ist. Dies hat unter anderem den Vorteil, daß sie gemeinsam mit dem Temperaturbegrenzer ein- und ausgebaut werden kann, was den Arbeitsaufwand bei der Montage und bei der Herstellung der elektrischen Anschlüsse reduziert. Ein das Materialstück tragendes oder mindestens teilweise durch das Materialstück selbst gebildetes Wärmeleitelement kann mit dem Temperaturfühler des Temperaturbegrenzers beispielsweise durch Anlöten oder Anschweißen mechanisch und gut wärmeleitend verbunden sein, so daß Wärmeenergie über den Fühler und das Wärmeleitelement zum Materialstück gelangen kann.

Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung oder auf anderen Ge-

bieten verwirklicht sein und vorteilhafte Ausführungen darstellen können.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt.

Die einzige Zeichnungsfigur 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Temperaturfühlers, in dessen Sockel eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Heißanzeige-Schalteinrichtung integriert ist.

Die schematische Draufsicht in Fig. 1 zeigt einen Temperaturschalter, der bevorzugt als Temperaturwächter eines unterhalb einer Glaskeramikplatte eines Elektro-Kochherdes anbringbaren Strahlheizkörpers einsetzbar ist. Der Temperaturwächter bzw. Temperaturbegrenzer 1 hat einen von seiner dem Betrachter zugewandten Oberseite her zu öffnenden, über einen geeigneten Deckel staub- und weitgehend gasdicht verschließbaren Sockel 2 aus einem elektrisch isolierenden, insbesondere keramischen, Isolationswerkstoff. An der in der Figur nach unten weisenden Sockel-Breitseite 3 ist etwa mittig zwischen den Schmalseiten des Sockels ein geradliniger, stabförmiger Temperaturföhrer 4 befestigt. Der Temperaturföhrer 4 besteht im wesentlichen aus einem metallischen Außenrohr 5, dessen Material einen relativ hohen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, sowie einem am freien Ende 6 des Außenrohres befestigten Innenstab 7 aus einem elektrisch isolierenden, hochtemperaturbeständigen Material mit sehr niedrigem thermischen Ausdehnungskoeffizienten, beispielsweise Quarzglas, Keramik oder dergleichen. Im eingebauten Zustand liegt die Breitseite 3 des Sockels im Bereich des Randes eines Strahlheizkörpers und der Temperaturföhrer 4 ragt radial und im wesentlichen parallel zur Heizfläche des Heizleiters in den Heizraum des Strahlheizkörpers oberhalb der elektrischen Heizleiter und unterhalb der zu beheizenden Glaskeramikplatte hinein. Damit ist die Temperatur des gut wärmeleitenden, metallischen Außenmantels 5 eng an die Temperatur der Heizleiter und die Temperatur der Glaskeramikplatte gekoppelt. Der Stabföhrer 4 arbeitet in einer dem Fachmann bekannten Weise, die beispielsweise in der DE 39 13 289 beschrieben ist.

In den Temperaturwächter 1 ist eine Heißanzeige-Schalteinrichtung 10 integriert, deren mechanisch und/oder elektrisch aktive Komponenten innerhalb des gas- und staubdicht verschließbaren Sockels 2 vor Verschmutzung und Korrosion geschützt untergebracht sind. Die Schalteinrichtung 10 steuert eine nicht gezeigte, über elektrische Steckkontakte 11, 12 anschließbare Heißanzeigeeinrichtung mit einer unterhalb der Glaskeramikplatte in der Nähe des entsprechenden Kochfeldes angeordneten LED-Anzeige. Die elektrisch leitende Verbindung zwischen den Steckkontakten 11, 12 wird über eine elektrische Kontakteinrichtung 13 hergestellt bzw. unterbrochen. Die Kontakteinrichtung 13 kann über die Stecker 11, 12 in einen Leistungsstromkreis oder einen Steuerstromkreis der Heizanzeige eingebunden werden. Der U-förmige Flachstecker 11 ist leitend mit einem als Stanzbiegeteil ausgebildeten, mehrfach abgewinkelten, streifenförmigen, metallischen Träger 14 verbunden, der an einem sockelfesten, quaderförmigen Halter 15 befestigt ist und an seinem freien Ende eine Blattfeder bzw. Federzunge 16 aus Federmetall trägt. Das freie Ende 17 der einseitig festgehaltenen Blattfeder 16 endet im Bereich des zugeordneten Gegenkontakte 18, der an einem sockelfesten Halter 19 befestigt und elektrisch leitend mit dem Steckkontakt 12 verbunden ist.

Der Schalteinrichtung 10 zugeordnet ist ein in der Draufsicht L-förmig erscheinender metallischer Winkel 20, dessen langer Schenkel 21 abgedichtet durch die Vorderwand 3 des Sockels hindurchtritt und an dem metallischen Außenmantel 5 des Temperaturfühlers 4 durch Nieten, Schweißen

oder dergleichen mit gutem Wärmekontakt befestigt ist. Der kurze Schenkel 22 des Winkels 20 verläuft im Bereich der Kontakteinrichtung 13 etwa parallel zur Federzunge 16 und endet im Bereich gegenüber dem Gegenkontakt 18 derart, daß das freie Ende 17 der Federzunge 16 zwischen dem Gegenkontakt 18 und einem kalottenförmigen Vorsprung 23 des kurzen Schenkels 22 liegt.

Der Vorsprung 23 ist, genau wie der ein Wärmeleitelement bildende Winkel 20, aus einem ferromagnetischen Metall hergestellt, dessen Curietemperatur im Bereich von ca. 60°C liegt. Oberhalb dieser Temperatur ist das Material paramagnetisch bzw. nichtmagnetisch, während es unterhalb dieser Temperatur ferromagnetisch bzw. magnetisierbar ist. Bei der gezeigten Ausführungsform sind der Winkel 20 und der Vorsprung 23 aus einer Nickel-Eisen-Legierung mit etwa 30% Nickel hergestellt. Dieses Material zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß seine Curietemperatur sich durch geringfügige Änderung der Zusammensetzung der Legierungsbestandteile zwischen ca. 30°C und ca. 120°C einstellen läßt. Bei einer anderen Ausführungsform besteht der Winkel 20 mindestens abschnittsweise, z. B. im Bereich des langen Schenkels 21, aus einem sehr gut wärmeleitenden Metall, beispielsweise aus Kupfer, während nur der Vorsprung 23 sowie ggf. ein nauer Teil des Winkels, z. B. der kurze Schenkel 22, aus magnetisierbarem Material mit geeigneter Curietemperatur besteht.

Das Materialstück 20 aus magnetisierbarem Material ist zumindest im Bereich des Vorsprungs 23 im Wirkbereich bzw. Magnetfeldbereich eines aus einer Eisen-Neodym-Bor-Legierung hergestellten Permanentmagneten 25 angeordnet. Dieser ist bei der gezeigten Ausführungsform im freien Endbereich 17 der Blattfeder 16 befestigt und dadurch relativ zu dem Materialstück 23 beweglich, insbesondere schwenkbar. Bei Temperaturen unterhalb der Curietemperatur des Materialstücks ist dieses magnetisierbar, so daß sich zwischen Materialstück 23 und Magnet 25 eine magnetische Anziehung ergibt, die den Magneten 25, wie in Fig. 1 gezeigt, entgegen der Spannung der sich dabei durchbiegenden Feder 16 bis zum Berührungs kontakt mit dem Vorsprung 23 auf diesen hin zieht. In diesem Tieftemperaturzustand ist der Magnet 25 gegen das Materialstück 23 durch die sich biegende Blattfeder 16 in Richtung auf eine Abstandsvergrößerung vorgespannt. Die durch die Vorspannung bewirkte, auf Abstandsvergrößerung gerichtete Kraft ist jedoch geringer als die magnetische Anziehungskraft, die das Materialstück 23 und den Magneten 25 in Berührungs kontakt zueinander hält. In diesem Schaltzustand ist der Kontakt der Kontakteinrichtung 13 geöffnet, so daß die Heißanzeige nicht aufleuchtet.

Wird die Temperatur des Strahlheizkörpers erhöht, so erwärmen sich nicht nur die Glaskeramikplatte und der Temperaturföhrer 4, sondern auch der mit dem Temperaturföhrer wärmeleitend verbundene Winkel 20. Sobald die Temperatur des als Wärmeleiter wirkenden Winkels, insbesondere im Bereich des Vorsprungs 23, die Curietemperatur des Materials übersteigt, wird dieses paramagnetisch, so daß die Anziehungskraft zwischen Materialstück 23 und Magnet 25 nachläßt. Sobald die Anziehungskraft geringer ist als die durch die Blattfeder 16 bewirkte, in Richtung auf eine Abstandsvergrößerung zwischen Materialstück 23 und Magnet 25 gerichtete, mechanische Spannkraft, hebt die Blattfeder den Magneten 25 vom Materialstück 23 ab, entspannt sich mindestens teilweise und drückt die Blattfeder bzw. den Magneten in Berührungs kontakt mit dem Gegenkontakt 18. Dadurch wird eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den Steckkontakten 11 und 12 hergestellt und die Heißanzeige leuchtet auf. Bei erneutem Abkühlen wird der Gleichgewichtspunkt zwischen magnetischer Anziehungskraft und

mechanischer Spannkraft erneut unterschritten, so daß die magnetische Anziehungskraft überwiegt, den Magneten auf das Materialstück 23 hinbewegt und damit den Kontakt wieder öffnet, wodurch die Anzeige erlischt.

Das Schaltverhalten der magnetisch-mechanischen Schalteinrichtung 10 wird also durch ein Wechselspiel von magnetischen Anziehungskräften und mechanischen Spannkräften beeinflußt, wobei die Schalttemperatur in dem Bereich liegt, in dem beide an dem Magneten 25 angreifenden Kräfte entgegengesetzt gleich groß sind. Das Gesamtvolume des im Wirkbereich des Magneten liegenden magnetisierbaren Materials, die Feldstärke des Magneten und die auf Abstandsvergrößerung gerichtete Kraft sind zweckmäßig so aufeinander abzustimmen, daß dieser Schaltvorgang reversibel verlaufen kann. Der Magnet bzw. die Blattfeder 16 sind bei hohen Temperaturen nicht in Berührungskontakt mit dem ggf. heißen Winkel 20 und damit thermisch von dem zu überwachenden Bereich weitgehend entkoppelt. Damit wird das Magnetmaterial des Permanentmagneten 25 zumindest langfristig keinen Temperaturen ausgesetzt, die deutlich über ca. 150°C liegen, so daß als Material für den Permanentmagneten insbesondere alle Magnetwerkstoffe in Betracht kommen, deren Curietemperatur beispielsweise oberhalb 150 bis 200°C liegt.

Die beschriebenen Ausführungsform hat einen relativ geringen Schalttemperaturbereich von wenigen Grad Celsius, dessen Lage auf dem Temperaturskala im wesentlichen durch die materialspezifische Curietemperatur des Materialstücks 23 bestimmt ist. Es kann aus Gründen der Bediener Sicherheit erwünscht sein, daß sich die Schalttemperaturen beim Aufheizen und Abkühlen stärker unterscheiden, so daß beispielsweise beim Abkühlen die Heißanzeige erst deaktiviert wird, wenn die Glaskeramikplatte im für einen Bediener völlig sicheren Temperaturbereich von beispielsweise unter 40°C ist, während beim normalerweise bewußt herbeigeführten Aufheizen die Einschaltung der Heißanzeige bei höheren Temperaturen, beispielsweise 60 bis 70°C, erfolgen kann. Eine derartige Schalthysterese zwischen Aufheiz-Schalttemperatur und Abkühl-Schalttemperatur kann durch elektronische Mittel erreicht werden, ist jedoch bei einer bevorzugten Ausführungsform kostengünstig durch mechanische Mittel realisiert. Bei dieser in Fig. 1 gestrichelt ange deuteten Ausführungsform ist der kurze Schenkel 22' des Wärmeleitelementes 20 als Bimetallelement ausgebildet, dessen dem Gegenkontakt 18 zugewandte Seite einen höheren thermischen Ausdehnungskoeffizienten hat als die dem Gegenkontakt abgewandte Seite. Diese Ausbildung bewirkt, daß sich beim Aufheizen des Systems der kurze Schenkel 22', insbesondere nach Schließen des Kontaktes, bei steigender Temperatur vom Gegenkontakt 18 weiter weg biegt, so daß sich der Abstand zwischen Magnet 25 und Materialstück 23 über das bei niedrigen Temperaturen gegebenen Maß hinaus deutlich erhöht. Beim Abkühlen muß sich der kurze Schenkel zunächst in Richtung auf das Magnetstück 25 zurückbiegen, damit das Materialstück 23 wieder derart in dem Bereich des Magnetfeldes gelangen kann, daß die Anziehungskraft für ein Öffnen des Kontaktes ausreicht. Es wird also zur Erzeugung einer gewollten Trägheit bzw. Hysterese der Schaltvorrichtung zusätzlich zur Veränderung der Anziehungskraft durch Magnetisierungsänderungen die Abstandsabhängigkeit der magnetischen Feldstärke ausgenutzt.

Die in Fig. 1 schematisch gezeigte Ausführungsform dient der Erläuterung des erfundungsgemäßen Prinzips und zeichnet sich durch einen einfachen, robusten Aufbau mit einem Minimum an erforderlichen, einfach und kostengünstig herstellbaren Teilen aus. Insbesondere dient die Blattfeder 16 nicht nur der beweglichen Halterung des Magneten

25, sondern sie stellt gleichzeitig die der magnetischen Anziehungskraft entgegenwirkende Vorspannung zur Abstandsvergrößerung bereit und dient zudem abschnittsweise als stromdurchflossenes Teil der elektrischen Kontakteinrichtung 13. Andere vorteilhafte Ausgestaltungen sind möglich. Beispielsweise kann die elektrische Kontakteinrichtung ein Reed-Relais, einen Reed-Schalter oder ein anderes, magnetfeldsensitives Schaltelement aufweisen, über das der Kontakt zwischen den Steckern 11 und 12 geschlossen bzw.

5 geöffnet werden kann. Bei derartigen, ggf. berührungsfei betätigbaren Ausführungen reicht es, wenn zur Betätigung ein ausreichend starkes Magnetfeld erzeugt, insbesondere der bewegliche Permanentmagnet in ausreichender Nähe zu den entsprechenden Kontakten gebracht wird. Es könnte am

15 Ort des Gegenkontakte 18 beispielsweise ein Reed-Schalter sitzen. Alternativ könnte am Ort des Gegenkontakte 18 auch ein Betätigungsclrnent eines Tastschalters sitzen, das über den Magneten 25 oder das diesen tragenden Federelement 16 betätigt wird.

20 Es ist selbstverständlich auch möglich, eine erfundungsgemäße Heißanzeigen-Schalteinrichtung unabhängig von einem Temperaturwächter, also autark, anzutreiben. Dazu könnte ein mit dem Materialstück in Wärmeleitkontakt stehendes Wärmeleitelement einen Abschnitt haben, der direkt

25 oder über ein wärmeleitendes Zwischenglied an der Glaskeramikplatte befestigt ist oder der, vorzugsweise in der Nähe der Glaskeramikplatte durch den Rand eines Strahlheizkörpers in den beheizten Bereich soweit hineinragt, daß er Wärme zum ferromagnetischen Materialstück leiten kann.

30

Patentansprüche

1. Heißanzeige-Schalteinrichtung zur Steuerung einer Heißanzeige bei einem elektrischen Wärmegerät, insbesondere einem Wärmegerät mit strahlungsbeheizter Glaskeramikplatte, mit einer im Bereich einer vorgebaren Schalttemperatur schaltenden elektrischen Kontakteinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß zur Betätigung der Kontakteinrichtung (13) mindestens ein Magnet (25) und mindestens ein im Wirkbereich des Magneten angeordnetes Materialstück (20, 23) aus ferromagnetischem Material vorgesehen ist, das in wärmeübertragender Verbindung mit einem temperaturüberwachten Bereich steht und eine Curietemperatur im Bereich der Schalttemperatur hat.

2. Schalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet (25) und das Materialstück (20, 23) relativ zueinander beweglich angeordnet und in Richtung auf eine Abstandsvergrößerung vorspannbar oder vorgespannt sind.

3. Schalteinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Materialstücks (20, 23) eine Curietemperatur zwischen ca. 30°C und ca. 120°C, insbesondere zwischen ca. 50°C und ca. 80°C hat.

4. Schalteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Materialstücks (20, 23) durch eine ferromagnetische Metalllegierung gebildet ist, die eine von der Zusammensetzung der Komponenten abhängige Curietemperatur hat, wobei vorzugsweise eine Magnetlegierung auf Eisen-Nickel-Basis mit ca. 30% Nickel bei einem Rest von im wesentlichen Eisen verwendet wird.

5. Schalteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet (25) beweglich angeordnet ist, insbesondere an einem federelastischen Element, vorzugsweise an einer einseitig festgehaltenen Blattfeder (16).

6. Schalteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontakt-einrichtung (13) mindestens eine einseitig festgehal-tene, als Kontaktfeder wirkende Blattfeder (16) auf-weist, an der der Magnet (25), vorzugsweise im Be-reich des freien Endes, angeordnet ist. 5

7. Schalteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontakt-einrichtung (13) einen Kontaktbereich hat, der ver-schmutzungssicher zumindest staubdicht, vorzugs- 10 weise auch gasdicht, abgeschlossen ist.

8. Schalteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontakt-einrichtung mindestens einen durch ein Magnetfeld be-influßbaren Schalter, vorzugsweise einen Reed-Schal- 15 ter oder ein Reed-Relais, aufweist.

9. Schalteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine der Aktivierung der Heißanzeige beim Aufheizen zugeord-nete Aufheiz-Schalttemperatur und eine der Deaktivie- 20 rung der Heißanzeige beim Abkühlen zugeordnete, niedrigere Abkühl-Schalttemperatur hat, wobei vor-zugsweise die Aufheiz-Schalttemperatur zwischen ca. 20°C und ca. 30°C höher liegt als die Abkühl-Schalt-temperatur. 25

10. Schalteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet und/oder das Materialstück derart beweglich befestigt ist, daß ein lichter Abstand zwischen Magnet und Ma- 30 terialstück, insbesondere oberhalb der Schalttempera-tur, mit steigender Temperatur zunimmt, wobei vor-zugsweise das Materialstück an einem Bimetallele-ment (22') befestigt ist.

11. Schalteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Ma- 35 terialstücke mit unterschiedlichen Curietemperaturen vorgesehen sind, insbesondere mit Curietemperaturen von ca. 40°C und/oder ca. 60°C und/oder 80°C, wobei vorzugsweise mehrere Materialstücke mit unterschied-lichen Curietemperaturen einem gemeinsamen Magne- 40 ten zugeordnet sind.

12. Schalteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie in einen Temperaturbegrenzer (1), insbesondere mindestens zum Teil in einen Gerätesockel (2) eines Temperaturbe- 45 grenzers, integriert ist, und/oder daß das Materialstück (23) mittels eines Wärmeleitelementes (20) aus gut wärmeleitendem Material mit einem Temperaturfühler (4) des Temperaturbegrenzers wärmeleitend verbunden ist. 50

13. Temperaturschaltgerät, insbesondere Temperatur-begrenzer (1) für Strahlheizkörper von Glaskeramik-Wärmegeräten, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens eine Heißanzeige-Schalteinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist, vor-zugsweise zusätzlich zu mindestens einer Temperatur-hegrenzungs-Schalteinrichtung. 55

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

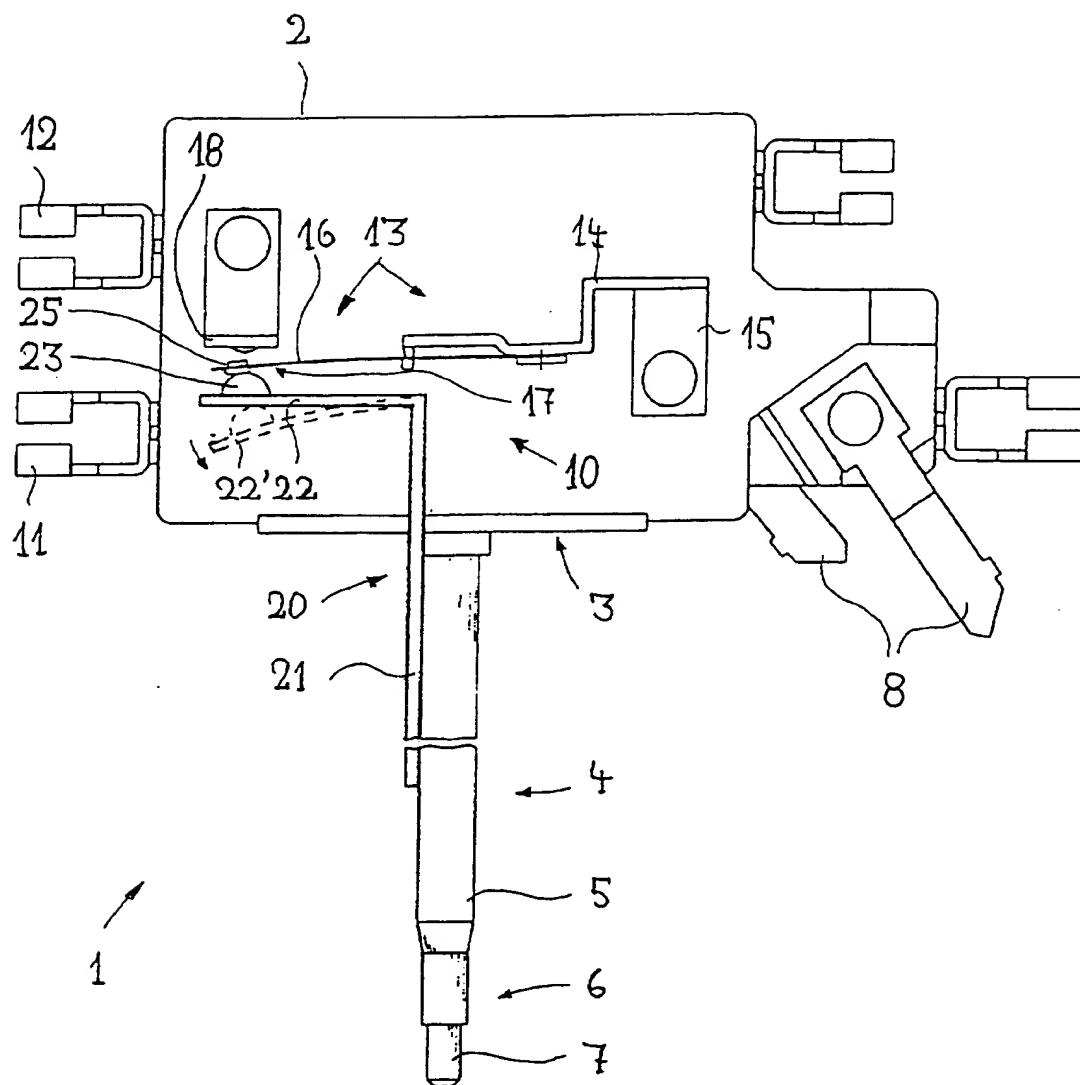


Fig. 1